

Ilustración: Alberto Otamendi

CAFE CIENTIFICO: SUPERPOBLACION, CRECIMIENTO HUMANO Y EXTINCIONES

Somos mucho más que dos

POR PABLO WAINSCHENKER

Nada puede venir mejor para un café científico sobre demografía y superpoblación que la visita del presidente de China. Es verdad que Hu Jintao no emprendió el viaje desde el celeste imperio (ahora república comunista de mercado) para acudir al Hotel Bauen, ya que China, justamente, implementó planes de control de crecimiento de la población que están frenando la bomba de tiempo del crecimiento poblacional mundial. No por nada el mismo concepto de superpoblación ya cayó en desuso, y las visiones apocalípticas de una extinción general, o de un futuro como el que Asimov describe para Trantor en su saga sobre la Fundación, parecen alejarse lentamente hacia el horizonte.

La escena en el Hotel de Inmigrantes de Retiro se repetía día tras día: miles de matrimonios con un racimo de hijos bajaban de los barcos y se amontonaban en el puerto porteño. ¿Quién no guarda hoy en algún rincón de la casa esa vieja imagen sepia del abuelo con sus cinco, siete o doce hermanos? Tan sólo cien años después, la foto ha cambiado: las pautas culturales son otras y las familias tienen menos hijos. Sin embargo, la población mundial ya pasó los 6000 millones de habitantes (según la Oficina de Censos de Estados Unidos, hasta el miércoles a las 20.35 había en el planeta 6.400.897.241 humanos). ¿Estamos a punto de ocupar hasta el último rincón libre del planeta o, por el contrario, somos una especie en vías de extinción?

"Veo multitudes: superpoblación, crecimiento humano y extinciones" fue el título del último Café Científico del año. El encuentro, organizado por el Planetario Galileo Galilei, reunió en el Hotel Bauen a la demógrafa María Cristina Cacopardo (directora de la maestría en Demografía Social de la Universidad Nacional de Luján) y al biólogo Juan Carlos Reboreda (investigador independiente del Conicet y profesor del Departamento de Ecología, genética y evolución de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires).

¿Y LA EXPLOSION DONDE ESTA?

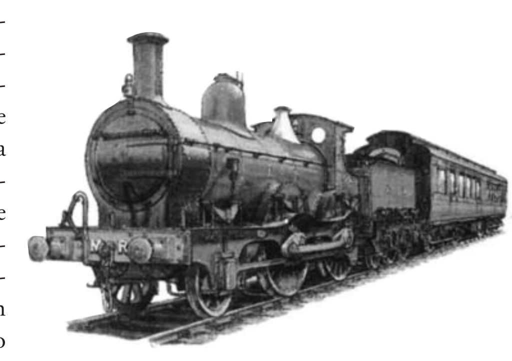
María Cristina Cacopardo: Para comprender cuáles son los factores que hacen que una población humana crezca o no, uno puede imaginarse al mundo como un recipiente con un agujero de entrada y otro de salida. Los ingresos son los nacimientos y los egresos son las muertes, de modo que todas las poblaciones se van equilibrando por el balance entre estos dos elementos. Si hay muchos más nacimientos que muertes, la población tendrá un crecimiento alto, mientras que si el número de nacimientos es igual al de las defunciones el crecimiento será nulo y si hay más decesos que nacimientos la población va a decrecer. Este último caso es el que se observa en la mayoría de los países europeos, en los cuales la mortalidad es mayor que la fecundidad. Otras poblaciones, como la mayoría de los países del Tercer Mundo, tienen una fecundidad muy alta. Cuando hablamos de la población humana y metemos consideraciones de tipo político acerca del futuro, hay que tener muy en cuenta que los distintos grupos que hay en el mundo tienen dinámicas demográficas totalmente diferentes y que, en algunos casos, se contrarrestan con lo que ocurre en otras zonas del planeta. Hay poblaciones que crecen muy poco y otras que crecen mucho. A partir de la Revolución Industrial se produce todo

un desarrollo social y económico que fundamentalmente afecta los aspectos sanitarios y de nutrición, que siguen haciendo descender mucho la mortalidad.

Paralelamente, comienza un muy lento proceso de cambio en la mentalidad de la población que lleva a un descenso de la fecundidad. Se trata de un fenómeno debido no sólo a factores económicos, sino también a causas culturales y religiosas. Al pasar de una economía rural a una urbana, el tamaño de las familias se va transformando. En países como Italia, España y Alemania se observa un crecimiento negativo, es decir que la población decrece. La importación de tecnología médica hace que en los países subdesarrollados comience a descender la mortalidad, aunque la mentalidad de la gente no cambie. Cuando se habla de "crecimiento explosivo" (que no es tal), estamos hablando de esa parte del mundo que retrasa el descenso de su fecundidad, de lugares en los que no se termina con el proceso de transición demográfica porque se trata de países que no están desarrollados ni social ni económicamente. El descenso de la fecundidad se produce en forma mucho más tardía y acompañada por el descenso de la mortalidad. En consecuencia, ocurre la famosa explosión de población del Tercer Mundo, que fue objeto de grandes discusiones en la década del '60, cuando parecía que en el futuro el planeta iba a explotar. En ese momento se hicieron proyecciones que estimaban que en el año 2050 íbamos a llegar a los 15.000 millones de habitantes, con lo cual todo el acento estaba puesto en cómo controlar la fecundidad. Por acceso a métodos anticonceptivos eficaces, una extensión de la educación, la incorporación cada vez mayor de la mujer al mundo del trabajo, cambios en la cultura y la religión, difusión de nuevas ideas a través de los medios de comunicación y las políticas de población que implementan varios países (como China), casi todos los países no desarrollados han iniciado su proceso de descenso de la fecundidad. Si hoy hacemos una proyección al año 2050, los habitantes serán sólo 9000 millones.



LA DE LOS DINOSAURIOS ES UNA DE LAS CINCO EXTINCIONES MASIVAS QUE HUBO EN LA HISTORIA.



LUEGO DE LA REV. INDUSTRIAL SE PRODUJO UN CRECIMIENTO POBLACIONAL SIN PRECEDENTES.

EL BIOLOGO JUAN CARLOS REBOREDA SE DIRIGE AL PUBLICO DE CAFE CIENTIFICO. A SU LADO, LA DEMOGRAFA MARIA CRISTINA CACOPARDO.

TU MUNDO Y EL MIO

Cacopardo (*continúa*): En cierto modo puede hablarse de la existencia de dos mundos: uno que está decreciendo y otro que sigue creciendo. Estos mundos tienen realidades muy distintas: mientras que los más desarrollados concentran el 25% de la población mundial y el 85% del producto bruto, los menos desarrollados representan el 75% de la población del planeta y el 15% del producto bruto mundial. Es evidente que hay un mundo mucho más desarrollado que concentra recursos y otro mundo menos desarrollado que crece mucho más y que no concentra muchos recursos. Entre ambos grupos hay un tercer elemento (que se agrega a los nacimientos y las muertes) que opera como válvula de escape: las migraciones, que actúan como un nivelador de la disparidad entre población y recursos. En un mundo en el que los recursos están tan desigualmente distribuidos, la migración debería funcionar como una forma de equilibrar esta disparidad.

Hoy hablamos de la globalización en términos de los mercados, en la cual se tiende a la libre circulación de los productos, pero paradójicamente cada vez se ponen más restricciones a la libre circulación de las personas.

Parecería que el tamaño de la población no fuera un problema en sí. En estos días estamos recibiendo en la Argentina a los representantes de Corea del Sur, que es uno de los países más densamente poblados del mundo. Argentina, con densidad de 10 habitantes por km², es uno de los países con más baja densidad de población en el mundo. Corea del Sur tiene 450 habitantes por kilómetro cuadrado. La relación entre población y recursos naturales es bastante relativa y los recursos naturales (el agua, los bosques, la pesca, la superficie cultivable y las reservas minerales) por un lado están mal distribuidos y por el otro su explotación o apropiación no es racional. En la medida en que los recursos se degradan (derroche de agua y de petróleo, tala de bosques, disminución de especies) hay un problema. Ante esta situación, se puede proponer una explotación racional de los recursos que implique nuevas formas de energía, tecnologías menos voraces en el uso del agua y el petróleo, técnicas de reciclaje, reducir la contaminación, redistribuir los recursos y alentar las migraciones. La única forma que tienen de renovar su población los países desarrollados, salvo que hubiera un cambio de mentalidad, es la migración.

NI EXTINGUIDOS NI SUPERPOBLADOS

Cacopardo (*continúa*): Si hablamos de población humana, creo que no es lícito hablar ni de extinción ni de superpoblación, en todo caso se puede tratar de una mala distribución del crecimiento. China tiene más de mil millones de habitantes. Luego de muchos años de no haber controlado la natalidad, los chinos decidieron de manera autoritaria imponer una política de hijo único. Como consecuencia, comenzó a notarse una tendencia a la estabilización de la tasa de crecimiento de la población mundial.

Deberíamos buscar nuevas formas de organizar las sociedades, en las cuales el consumo no sea un paradigma social sin pensar en qué les estamos sacando a nuestros descendientes cuando derrochamos agua y energía.

1, 2, 3... EXTINGUIDO

Juan Carlos Reboreda: Una extinción es la incapacidad de una especie para coexistir con su ambiente. Por distintos motivos, que pueden ser: competencia con otras especies, catástrofes naturales o competencia con los humanos, esa especie deja de existir. Las extinciones son un proceso natural que ocurre regularmente desde que se originó la vida y probablemente la gran mayoría de las especies que surgieron en este planeta (entre el 98 y el 99%) ya se ha extinguido. Hay que tener presente que estamos hablando de 3500 millones de años de historia. Para ver si la cantidad de especies que se extinguen hoy es igual o mayor que la tasa histórica, contamos con la ayuda de los paleontólogos, que estudian el registro fósil y se pueden concentrar en algunos grupos que son más fáciles de detectar. Si se observa la extinción de grandes mamíferos ocurrida en América del Norte y Europa durante el último millón de años (sin contar los últimos 30 mil años), se observa que por cada millón de años se extingue aproximadamente un 0,6 % de las especies. Podemos tomar un ejemplo: como hay aproximadamente 10.000 especies de aves, cada millón de años serían 60 las especies que se extinguirían por procesos naturales. Esto es lo que se llama "extinción de fondo", pero paralelamente han ocurrido extinciones masivas. La primera ocurrió hace unos 500 millones de años e implicó la desaparición de alrededor del 50% de las familias animales, y la más popular es la que ocurrió hace unos 65 millones de años, que implicó la desaparición de todos los dinosaurios.

DE REVOLUCION EN REVOLUCION

J. C. Reboreda (*continúa*): Trataremos de reconstruir cómo pudo haber evolucionado la población humana en los últimos 20 mil años. Probablemente hasta hace aproximadamente 10.000 años (es decir, durante los primeros 90.000 años de la historia humana), nuestra población creció muy lentamente, a una tasa de un 0,0015 % anual. Hace unos 10.000 años ocurre lo que se conoce como "revolución agrícola" y la tasa de crecimiento de la población aumenta casi cien veces, al pasar del 0,0015% al 0,1% anual. A partir de la Revolución Industrial, nuestra población empieza a crecer de manera mucho más acelerada. En el siglo XVIII la tasa de crecimiento era de 0,3%, en el siglo XIX estaba en un 0,6% y en el siglo XX llegó a ser del 2% anual, lo que significa que en 35 años la población se ha duplicado. En los últimos años se registra un crecimiento explosivo, con una tasa de crecimiento que va aumentando año tras año. ¿Qué relación tiene todo esto con las extinciones? Hay una relación entre el número de especies y la superficie. Si uno tiene 100.000 kilómetros cuadrados de selva y esa superficie se reduce a la mitad, verá que el número de especies no se reduce a la mitad, sino a un 70% de las especies que había originalmente. Si uno eliminara el 90% de la selva, probablemente se perdería un 50% de las especies. Todo esto viene a que la población humana, al expandirse, utiliza ambientes que antes eran ocupados por otras especies. Hace 10.000 años había unos 10 millones de habitantes en el planeta, mientras que ahora hay entre 6500 y 7000 millones.

Hay un momento en el que una población puede comenzar a declinar y las causas suelen ser la pérdida de ambiente, la sobreexplotación y la introducción de especies exóticas que compiten por los recursos (tal como ocurre con los castores en Tierra del Fuego). La cuestión es que una vez que disminuye más allá de una cierta cantidad de individuos (conocida como punto crítico), la población tiene un tamaño tan pequeño que existe una probabilidad de que se extinga por azar. Lo que uno trata de hacer es ver cuál es el riesgo de extinguirse que tiene una especie. Existen distintas categorías: extinta, extinta en estado silvestre (es decir, que la especie existe sólo en jardines zoológicos o botánicos, pero no está más en condiciones naturales) y la categoría de especie amenazada, que a su vez se divide en tres subcategorías: en peligro crítico, en peligro y vulnerable. El dinero disponible para conservación es limitado y uno tiene que decidir en qué gasta ese dinero, ya que destinarlo a una especie que no corre riesgo de extinción puede implicar que en el ínterin se extingan otras especies. Las especies en peligro crítico son las que tienen una probabilidad mayor al 50% de extinguirse en los próximos 10 años. Hay especies que tienen entre 50 y 200 individuos, en las que hacer algo o no con ellos puede significar que esa especie se extinga o sobreviva.

Al principio dijimos que uno esperaría que, por azar, se extinguiesen unas 60 especies de aves en un millón de años. En los últimos 400 años, sin embargo, se extinguieron 116 especies de aves, es decir el doble de lo que uno podría esperar que desapareciera en un período de un millón de años. Estamos hablando de una tasa de extinción que está muy por arriba de los valores de la extinción de fondo. En el caso de las aves, la tasa de extinción durante los últimos 400 años es de alrededor del 1%. En cambio en los insectos es de 0,005% para el mismo período. Lo que la mayoría de los biólogos afirma es que estamos subestimando la tasa de extinción de los insectos porque hay muchas especies que no conocemos, y lo mismo ocurre con corales, moluscos y crustáceos. No podemos saber que se extinguió algo que no conocíamos. Con las aves pasa algo distinto, ya que conocemos el 100% de las especies de aves del planeta, sabemos que desde hace 50 años aparecieron muy pocas especies nuevas y eso nos permite pensar que es muy probable que hayamos detectado todas las desapariciones.

Si se observan las especies que se extinguieron y se analizan las causas de su desaparición, se ve que en primer lugar se encuentra la acción de especies invasoras, la segunda causa en importancia es la sobreexplotación y la tercera es la destrucción o degradación del hábitat, fenómenos todos producidos por los humanos. Más del 90% de las extinciones fueron causadas por la actividad del hombre, por lo que puede decirse que hay una fuerte relación entre el gran crecimiento que tuvo nuestra población en los últimos 400 años y las extinciones de distintos grupos de animales.

De las 10.000 especies de aves que hoy existen sobre el planeta, hay 1211 que tienen algún problema de conservación y se encuentran dentro de la categoría de especies amenazadas. De ellas, 179 están en peligro crítico, o sea que en diez años vamos a perder 80 especies.

AVES ARGENTINAS

J. C. Reboreda (*continúa*): En la Argentina hay mil especies de aves y 54 de ellas está en alguna de las categorías de especies amenazadas. Hay 19 especies que durante los últimos años empeoraron su situación y 4 que la mejoraron. Este patrón se observa en casi todos los países. Los grupos con mayores problemas son las aves marinas y las de pastizal. El pastizal es el ambiente más transformado que tenemos en nuestro país. Uno tiende a pensar en la pampa como un ambiente prístino, pero no hay entorno con mayor grado de transformación que nuestra pampa. La superficie cultivada en el pastizal pampeano es de más de 300.000 km², es decir casi el 100%. Si uno analiza los parques nacionales, verá que la superficie de pastizal protegida es menor al 0,1% cuando lo deseable está entre el 5 y el 10%. En el Chaco ocurre algo similar a lo que pasa en el pastizal pampeano.

Nuestro planeta ha sufrido extinciones masivas que implicaron la pérdida de entre un 20 y un 90% de las especies. A pesar de ello, el planeta siguió funcionando y no desapareció la vida. Las extinciones que ocurrieron en los últimos 500 años, en términos porcentuales, son menores a las extinciones masivas, ya que estamos hablando de un 1% de las especies. Hay una gran incertidumbre, pero los elementos que tenemos nos permiten plantear que estamos ante una sexta extinción masiva, sólo que en este caso es por efecto humano.

OPINION

La habitualidad del café

POR LEONARDO MOLEDO

Bueno, el cuarto ciclo de Café Científico que organiza el Planetario de la Ciudad ha terminado exitosamente sus funciones (por este año, claro está). E incluso se ha expandido. En junio asistí, en Inglaterra, a una reunión de representantes de cafés científicos de todo el mundo, y pude comprobar que el nuestro se ha hecho visible. En abril, el café científico del planetario se reprodujo en Rosario (fuimos invitados a participar) y en *Buenos Aires Piensa* funcionó un café científico permanente donde de la mañana a la noche estudiantes de la UBA, con mesas y pocillos estaban dispuestos a que quien quisiera les preguntara cualquier cosa; esto es, a mantener una conversación con el público, de a uno o de a muchos. Es decir, la iniciativa que en 2001 apareció como un intento cuyo resultado ignorábamos hoy adquirió plena ciudadanía, y ya no hay dudas sobre cómo organizarlo el año que viene.

Vida extraterrestre, ¿puede haber terremotos en Buenos Aires?, cometas, el cero absoluto, ¿se puede confiar en los pronósticos meteorológicos?, psiquiatría versus psicología, biología del asesinato, música y ciencia, y demografía fueron los temas de este año. Observamos también que hay un público estable, que concurre a todas las reuniones, y otra parte que fluctúa según los temas; pero en conjunto, podemos decir que el café científico se está convirtiendo en un hábito, y –¿por qué no?– en una adicción. ¿Cuáles serán los temas del ciclo 2005? No lo sé, pero sí sé que podemos garantizar las dosis del año que viene.

LUCHA DESIGUAL

¿Puede llegar a extinguirse el ser humano?

Reboreda: Sólo se pueden hacer especulaciones. Creo que es poco probable que nosotros nos extingamos, pero es muy probable que extingamos muchas otras especies. El problema no es el número de habitantes, ya que probablemente nuestro planeta pueda soportar muchos más humanos. El problema son los costos asociados a ese aumento de la población y al uso de los recursos. A mí me resulta fascinante el proceso de transición demográfica, porque entender biológicamente por qué es lo que ocurre no es tarea sencilla. ¿Por qué una especie que está diseñada para maximizar el número de descendientes decide reducir ese número? En última instancia, como especie humana, lo que estamos haciendo es tener menos descendientes a pesar de que podríamos tener más. Es lo contrario de lo que ocurre en una población animal. En los humanos se ve que a mayor cantidad de recursos, menor es el número de descendientes. Los países con mayores recursos son los que menos crecen y eso llama mucho la atención. Probablemente la población humana se estabilice, y esos habitantes van a hacer un mayor uso de los recursos. La presión sobre el medio ambiente va a aumentar aunque la población no crezca, simplemente porque la gente que está en los países menos desarrollados va a empezar a desarrollarse, va a consumir más energía y más alimentos. El problema pasa por cómo logramos mejorar la calidad de vida de nuestra población teniendo un impacto mínimo.

¿Las guerras tienen efectos sobre la población mundial?

Cacopardo: Lo que frena realmente la reproducción humana no es eso, sino el cambio social. Las guerras no disminuyen la sexualidad, sino que la desplazan, pues tras los conflictos bélicos hay grandes aumentos de nacimientos en los países involucrados. En todo caso, las guerras producen muertes pero no alteran la fecundidad. Lo que sí influye es el cambio en el rol de la mujer, que y por la educación y la participación en el mundo del trabajo, el hecho de ser madre deja de ser la única función que una mujer espera de su vida. No hay que caer en el error de pensar que esto pertenece a la pequeña esfera de decisión de las personas individuales, sino en cómo se van transformando las sociedades desde el punto de vista económico. En una comunidad campesina, tener muchos hijos es funcional, en cambio en una sociedad en la que la gente vive en departamentos chicos y quiere mandar a sus hijos a la universidad, cambian todas las pautas y se modifica el modelo de la familia deseada.

NOVEDADES EN CIENCIA

EL AMOR ES EL MISMO

NewScientist Hace algunas semanas una modelo con no muchas ideas en la cabeza se explayó a sus anchas sobre la decisión del gobierno español de permitir que parejas homosexuales puedan adoptar niños. Como no podía menos que esperarse de esta figura, dijo: "Puedo entender que se casen; pero es aberrante que adopten porque los niños tienen que tener un referente paterno y materno". Pese a la posición que se tenga ante el asunto, no se puede ignorar la carga de prejuicio que arrastran estas palabras y cómo la ahora devenida animadora de TV soslaya por completo la evidencia científica que señala que los niños adoptados por las parejas de un mismo sexo tienen las mismas dificultades que pueden llegar a tener los niños adoptados por parejas heterosexuales. El tiempo pasa y la hipótesis simplemente se robustece. Ahora, una nueva investigación (esta vez centrada en adolescentes criados por madres lesbianas) concluyó en prácticamente lo mismo: no hay ninguna diferencia tajante en el desarrollo de jóvenes educados en un hogar heterosexual y en uno homosexual.

Por empezar, el tamaño de la muestra tomada es bastante importante: 12 mil entrevistas a adolescentes realizadas por el equipo del sociólogo estadounidense Stephen Russell desde 1995. En la muestra el investigador y su equipo dieron con 44 jóvenes criados por parejas de mujeres en relaciones similares al matrimonio y comparó sus costumbres con las de chicos de la misma edad, sexo, grupo étnico e ingreso económico, con la salvedad de que sus padres eran heterosexuales.

Y aunque buscaron y buscaron, no encontraron grandes diferencias. Y eso que se enfrascaron en analizarlos y compararlos en términos de depresión, ansiedad, autoestima y rendimiento escolar. "Lo realmente importante es la calidad de la relación entre padres e hijos", concluyó Russell, quien sabe que su *paper* será inspeccionado de arriba a abajo por los (supuestos) puristas. Por eso se cuidó de escribir al final del trabajo: "no concordamos con la idea de que individuos homosexuales son menos aptos que otros adultos a la hora de proveer buenos hogares adoptivos". Palabras de las que a la modelo argentina no le vendría nada mal aprender.

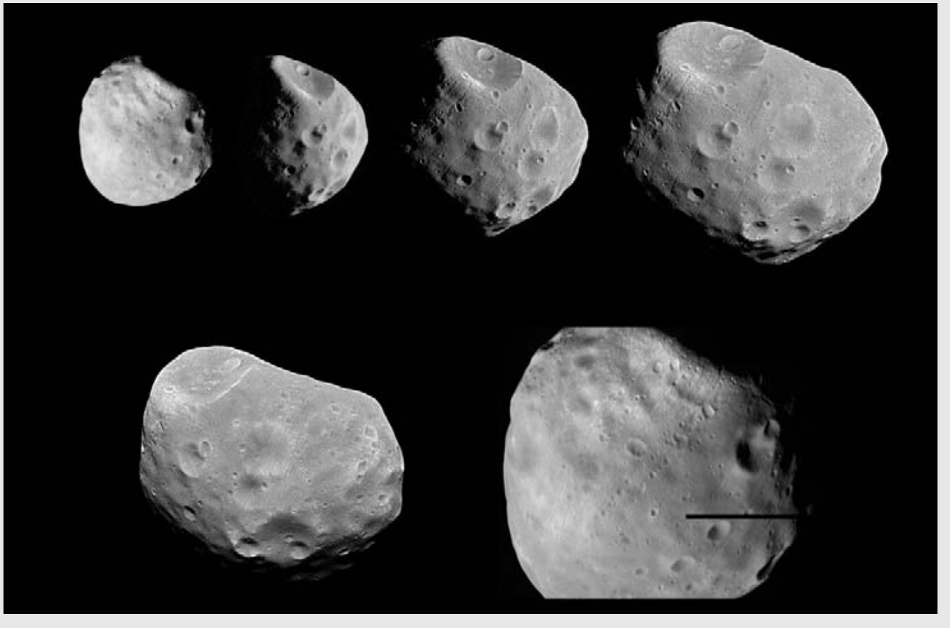
ENJAMBRE ESPACIAL

SCIENTIFIC AMERICAN Cualquier teórico del fútbol, estratega amateur o amante del TEG hasta reventar sabe que eso de "la mejor defensa es el ataque" tiene mucho de cierto. Por un lado está lo de ser previsible ante la incertidumbre y por el otro, el efecto sorpresa (siempre tan impetuoso) que unen fuerzas para hacer trizas a un enemigo ajeno y a la vez voraz. Tan buena es esta estrategia que una firma consultora de ingeniería estadounidense (financiada por la NASA) ya la hizo suya y la avizora como la indicada para destrozar de un golpe a los peligrosos asteroides, que de vez en cuando se acercan más de lo debido a la Tierra.

El proyecto es ambicioso. Basta decir que ante la primera señal de alarma los científicos de la empresa SpaceWorks Engineering, Inc. (Atlanta) barajan lanzar un enjambre de robots (llamados "Modular Asteroid Deflection Mission Ejector Node" o Madmen –o sea, locos–), alimentados por energía nuclear para perforar el malvado asteroide en cuestión y lanzar sus pedazos al espacio con suficiente fuerza como para empujarlo gradualmente hacia un curso que no afecte la Tierra.

El plan augura "estacionar" miles de estos robotitos idénticos en una órbita baja del planeta a la espera de que varios radares detecten en alguna oscura esquina la señal de estos verdaderos invasores espaciales (que no son pocos: desde mediados de los '90 los telescopios identificaron unos 2672 objetos cercanos a la Tierra). Y una vez en pantalla, el enjambre los interceptará para que la Humanidad no siga los mismos pasos que los dinosaurios.

IMAGEN DE LA SEMANA



Si bien en el mundo de todos los días 200 kilómetros puede parecer una barbaridad, a escala cósmica prácticamente no es nada. Así pues, decir que la sonda europea Mars Express "rozó" la superficie de una de las dos lunas marcianas, Fobos, no está *muy* lejos de ser realidad. Por suerte, a su paso se hizo el tiempo y tomó con su Cámara Estéreo de Alta Resolución unas diez fotitos espectaculares que sin dudas permitirán descifrar la forma de este cuerpo oscuro, su topografía, color, propiedades de dispersión de luz (polvo residual) y estados rotatorios y orbitales. En definitiva: su historia de vida.

LIBROS Y PUBLICACIONES

NEWTON PARA PRINCIPIANTES
William Rankin
Ed. Longseller, 174 págs.



Pocos hombres tienen la dicha de tener –después de muertos– no ya una estatua sino una estatua en el Trinity College de la Universidad de Cambridge y que a su vez diga como nota al pie "*Qui genus humanum ingenio superavit*" ("Cuyo genio superó al de todos los hombres"). La soberbia frase hace honor a la memoria del soberbio y arrogante (pero genio al fin) Sir Isaac Newton, quien vio donde todos se limitaban a mirar y husmeó en la sala de máquinas del mundo. No hay duda: su figura, trabajos y enunciados la ameritan con creces y retan a duelo a aquellos que la osan cuestionar. Por algo será que mientras muchos se devanan los sesos eligiendo a los diez científicos más importantes de la historia (¿a quién poner?, ¿a quién sacar: Hawkins o Schrödinger, Faraday o Bohr?) nadie duda en absoluto de incluir de entrada y en primera fila a Newton, seguido después por Aristóteles, Galileo y Einstein.

Si alguien merecía tener un libro introductorio, de aquellos que hacen borrón y cuenta nueva y explican todo un edificio teórico desde cero, ése era Newton. Ocurre que mientras para algunos el inglés dejó de ser una criatura de carne y hueso para transformarse en un semidiós con rostro de piedra que presidió la Revolución Industrial, para la gran mayoría (que lo conoció únicamente en el colegio durante las horas de matemáticas) su nombre se asocia unidimensionalmente con las manzanas. Y ahí se acaba.

Por suerte tales despistados ahora tienen una nueva oportunidad. Como el resto de esta colección de libros amenos que transforman temas complejos en accesibles para todos, *Newton para principiantes* es la puerta de entrada ideal al mundo newtoniano, a su vida, leyes, fórmulas y amargas disputas (con Robert Hooke, sobre todo). Los que no lo conocían lo van a agradecer. Los que sí, también.

Federico Kukso

AGENDA CIENTIFICA

AMEGHINO
Hasta el 30 de diciembre se exhibe en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia la muestra homenaje "Florentino Ameghino: el sabio, a 150 años de su nacimiento". Av. Angel Gallardo 490. Informes: 4982-6595/6670, *info@macn.gov.ar*, *www.macn.secyt.gov.ar*

TECNOLOGIA EN MATERIALES
Está abierta la inscripción al posgrado "Maestría en ciencia y tecnología en materiales" que organizan el Instituto Sabato, la Universidad Nac. Gral. San Martín y la Comisión Nacional de Energía Atómica. Acreditado por la Coneau con el nivel A, el curso está dirigido a ingenieros o licenciados en Física o Química. Informes: 6772-7279, *isabato@cnea.gov.ar*, *www.isabato.edu.ar*

CIENCIA FICCION
Del 26 al 28 de noviembre tendrá lugar el 2º Encuentro Argentino de Creadores de Género Fantástico, organizado por la Fundación Ciudad de Arena. La consigna de este año es "32 actividades en 48 horas". Club del Progreso (Sarmiento 1334). Informes e inscripción: 4952-2717, *www.ciudaddearena.org*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

MEDICAMENTOS *A LA CARTE*, RAZAS E HISTORIA ARGENTINA DE LA CIENCIA

¿Hacia una medicina étnica?

POR ALBERTO DÍAZ*

"A todos nos une ese hilo común", cantaba Francis Collins, director del Proyecto Genoma Humano (PGH), refiriéndose a los genomas de todos nosotros, según contó el Premio Nobel John Sulston, durante su visita a Buenos Aires en junio pasado. Otro hilo que nos une es la constancia en investigar el mundo, en conocer.

Una de las principales derivaciones del PGH es la posibilidad de obtener nuevos y más específicos medicamentos, vacunas y diagnósticos. Tanto es así que desde hace unos cinco años apareció una nueva especialidad, la farmacogenómica, que se ocupa de diseñar medicamentos basados en los perfiles genéticos de ciertas poblaciones y personas.

Este tipo de investigaciones permite obtener terapias con menos efectos secundarios o sin ellos, y que el paciente tenga mayor sensibilidad de respuesta a la nueva molécula. Las empresas farmacéuticas y de biotecnología del mundo están ya embarcadas en esta temática. Por las dudas, guardan muestras biológicas de sangre y de otros tejidos de pacientes que están actualmente sometidos a algún protocolo clínico, para hacer comparación de mejores respondedores de acuerdo a sus perfiles genéticos.

Se entiende que esto último no se refiere a lo que hacía el famoso antropólogo criminal César Lombroso, quien a fines de siglo XIX trataba de descubrir las diferencias genéticas entre enfermos mentales y delincuentes, sino a lo que hacen las sofisticadas técnicas de la biología molecular, identificando cuáles son los genes que tenemos cada uno de nosotros y qué funciones cumplen.

Es un tema fascinante pero, como casi todo lo que introduce la biotecnología, trae ciertas resonancias de los debates suscitados alrededor de la diosa genética y la diosa ciencia a fines del siglo XIX y principios del XX. Y no tan sólo a principios del siglo...

Los investigadores en genómica, coleccionistas de genes, no se parecen a los zoólogos ni a los naturalistas del siglo XIX y XX, que coleccionaban especies, las caracterizaban genéticamente para mejorar razas y que, más adelante, dieron origen a la eugenesia.

En julio de este año pudo leerse en *BioCentury*, periódico de la industria biotecnológica de Boston, que la empresa NitroMed presentó recientemente a la FDA (Food and Drugs Administration), el organismo de Estados Unidos que aprueba los nuevos medicamentos, una nueva molécula para tratar la hipertensión que sería específica para los afronorteamericanos.

Un verdadero salto para la medicina y la farmacología: ¿nace la medicina étnica, la medicina especializada para poblaciones? Es el primer ejemplo. Unos años atrás se había demostrado que ese medicamento, basado en la idea de resolver la deficiencia de óxido nítrico que presentan ciertos tejidos, no era efectivo en la población general para el tratamiento de la "falla cardíaca" (*heart failure*), enfermedad cardiovascular.

El ON (NO para el habla inglesa) es una molécula omnipresente en todo el organismo, que incluso se encuentra en el origen del famoso Viagra. Pero, dado que en la población negra esta deficiencia es más común, la empresa decidió ver qué pasaba con ellos. El éxito fue tal, que debieron suspender el ensayo clínico y proveer el tratamiento a todos los pacientes, para no cometer la falta ética de no dar el medicamento a las personas que integraban el grupo placebo o de control; es decir, aquel que recibía otra medicación diferente a la del estudio.

¿La farmacogenómica nos lleva nuevamente a las diferencias raciales? ¿Estudiar las diferencias biológicas en y entre las poblaciones blancas, amarillas y negras, o entre las personas, introducirá subrepticiamente algunas diferencias, que históricamente se utilizaron para calificar y discriminar? ¿O llegaremos a comprender, en base a todos los conocimientos que nos aporta el Proyecto Genoma Humano, que hay diferencias genéticas personales, grupales, que obedecen a nuestra historia como especie y como personas? ¿O, como afirman los antropólogos, que las razas son una invención social? Tal vez podamos concluir, como en el poema de Juan Gelman: "¡Hurra, al fin ninguno es inocente!".

Buscando información sobre la empresa NitroMed, encontramos que su director médico es Manuel Worcel, distinguido investigador argentino que se exilió en 1966, luego de ser uno de los pocos que criticó abiertamente en la Facultad de Medicina la famosa Noche de los Bastones Largos. Worcel investigó sobre hipertensión arterial en Estados Unidos y en Francia (donde se integró al Inserm), y trabajó en Novartis, hasta que fue llamado por NitroMed para dirigir su Departamento de Investigación y Desarrollo. Es un integrante y actor importante de esa escuela de medicina e investigación clínica, especializada en hipertensión arterial, que comenzó con Houssay, fue continuada por Leloir, Taquini, Braun Menéndez, y hoy se consolida en el Instituto de Investigaciones Médicas Alfredo Lanari (donde Worcel realizó sus trabajos en Buenos Aires), con Nahmod, Finkielman, Goldstein, Fisher-Ferraro y, en la actualidad, con Carlos Pirola, ya en la genética molecular de la hipertensión.

En la Argentina y Brasil se desarrolló todo el conocimiento que permitió diseñar y fabricar las primeras moléculas para la terapéutica hipotensora, pero la producción y comercialización se hicieron en Estados Unidos y en Europa, posteriormente. El mercado es de miles, decenas de miles de millones de dólares al año.

El Captopril, diseñado por Miguel Ondetti, químico argentino que trabajaba en Squibb, en EE.UU., fue el primer medicamento que salió al mercado para tratar la hipertensión en 1976.

Unos 30 años más tarde, otro brillante científico argentino, investigando en una empresa innovadora de un país industrializado, marca un corte en la terapéutica cardiovascular (tal vez generando un nuevo paradigma) al producir el primer medicamento de la Farmacogenómica, con las ventajas y discusiones que presenta este tema.

Por un lado, nos enorgullece y queremos acercarle a Manuel Worcel nuestras felicitaciones. Pero, al mismo tiempo, este hecho nos demuestra cómo perdemos continuamente nuestra principal riqueza: los recursos humanos, sobre todo educados y formados en nuestro país.

¿Cuándo estableceremos el punto de inflexión que, uniendo el conocimiento y la investigación con la industria y la producción, permita a nuestros investigadores permanecer trabajando en el país, creando valor en nuestras industrias y, de no menor importancia, generando más trabajo y riqueza para la Argentina?

**Licenciado en Biotecnología y director del Centro de Estudios e Investigaciones (CEI) de la Universidad Nacional.*

FINAL DE JUEGO

Donde continúa el ruego de los lógicos y se plantea otro enigma de números alcanzables

POR LEONARDO MOLEDO

–Esta historia de los números alcanzables es interesante –dijo el Comisario Inspector a los lógicos que, de rodillas, reclamaban su pasaporte– porque se vincula con el problema de qué existe y qué no, y si "lo que existe" está o no relacionado con su construcción.

–¿Existen los pasaportes? –imploró una lógica madura.

–Existen, por supuesto, pero no para ustedes. Los de ustedes los tengo bien guardados. Nunca los encontrarán. Y ya que estamos y que ese tema les interesa, un pasaporte, por ejemplo, se puede describir perfectamente: tantas páginas, la foto aquí o allá, o si ustedes quieren, átomos ubicados en una determinada disposición; al fin y cabo, es un paquete de información –los lógicos lloraban de ansiedad, desesperación y miedo–. Pero si un objeto *no* puede reducirse a información. ¿Existe?

Un lógico se abrazó a sus rodillas como Príamo a las de Aquiles, y el Comisario Inspector lo apartó como a un insecto molesto.

–No les voy a dar un pasaporte –dijo–, pero si quieren entretenerse mientras esperan al asesino, resuelvan este nuevo enigma: como el sábado pasado, tenemos una computadora que sólo trabaja con los números 1, 2, 3, 4, 5 y las operaciones +, x y e, donde 2e3 significa 2 elevado a la 3 y decimos que un número es "alcanzable" si se puede construir en una tira de a lo sumo cinco símbolos. ¿Todos los números menores que mil son alcanzables?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Son alcanzables?

Correo de lectores

EXPRESION DIGITAL
Si las limitaciones se refieren a la fórmula, y no a la expresión digital del resultado, el mayor número es 5e555. Es un número de 388 cifras que comienza con 8479... Si el resultado tampoco puede tener más de cinco símbolos y usar otros dígitos distintos de los del uno al cinco, un buen candidato es 55555. Pero no sé demostrar que es el mayor.

Claudio H. Sánchez

COMPUTADORA INCOMPLETA
El mayor número alcanzable con los datos del enigma, sería 5e5e5, entendiéndose como 5 elevado a 3125. En verdad desconocía a Boris Vian. Les agradezco el dato. Consultando en Internet, me enteré de su personalidad transgresora y polifacética, destacándose en toda actividad que emprendiera.

El desertor- un canto al pacifismo, y *Yo escupiré sobre vuestras tumbas*, un fuerte alegato antirracista, definen la línea de su pensamiento. Los remedos policiales de este último escandalizaron, provocando un juicio por corrupción de las buenas costumbres. Supongo que al título del libro, y al libro mismo, alude la invocación del Comisario Inspector.

Un saludo,

Roberto Fedorovsky